

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Se-Youn Lim et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : March 15, 2004  
FOR : GEM FRAME STRUCTURE SHOWING PAYLOAD TYPE OF  
FRAME AND METHOD FOR PROCESSING DATA THEREOF

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

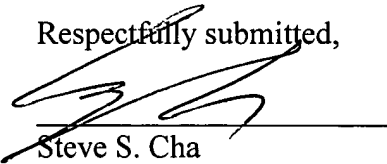
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-22698	April 10, 2003
Republic of Korea	2003-53649	August 2, 2003
Republic of Korea	2003-68948	October 2, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

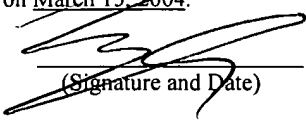
CHA & REITER  
210 Route 4 East, #103  
Paramus, NJ 07652  
(201) 226-9245

Date: March 15, 2004

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 15, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0022698  
Application Number

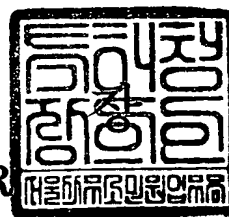
출원 년 월 일 : 2003년 04월 10일  
Date of Application APR 10, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    11    월    10    일

특    허    청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.08.02
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0022698
【출원일자】	2003.04.10
【발명의 명칭】	프레임의 페이로드 타입을 표시하는 GEM프레임 구조
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0127338-12
【접수일자】	2003.04.10
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

【보정대상항목】 발명(고안)의 명칭

【보정방법】 정정

【보정내용】

프레임의 페이로드 타입을 표시하는 G E M프레임 구조{GEM Frame Structure for Notifing Payload Type of the Frame}

【보정대상항목】 식별번호 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 7

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 정정

【보정내용】

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

【보정대상항목】 식별번호 41

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 42

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 47

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 48

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 49

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 50

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 51

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 52

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 53

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에 사용되는 GEM 프레임에 있어서,

OLT(Optical Line Termination)로부터의 관리 제어 정보를 전달하는 GEM 컨트롤 프레임  
프레임을 제공하기 위하여, 상기 GEM 프레임의 페이로드의 데이터 타입을 표시하는  
페이로드 타입 정보를 상기 GEM 프레임의 헤더에 표시하는 것을 특징으로 하는 프레임  
의 페이로드 타입을 표시하는 GEM 프레임 구조.

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 도 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 도 7

【보정방법】 삭제

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.04.10
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	G E M프레임 구조와 그를 이용한 데이터 처리 방법
【발명의 영문명칭】	GEM Frame Structure and Data Processing Method by Using It
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임세윤
【성명의 영문표기】	LIM, Se Youn
【주민등록번호】	730815-1094428
【우편번호】	151-802
【주소】	서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종화
【성명의 영문표기】	LEE, Jong Hwa
【주민등록번호】	740705-1912011
【우편번호】	442-724
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 롯데아파트 942동 1404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이윤선
【성명의 영문표기】	LEE, Yoon Sun





1020030022698

출력 일자: 2003/11/14

【주민등록번호】	760228-2018712		
【우편번호】	100-838		
【주소】	서울특별시 중구 신당2동 824-1		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	권서원		
【성명의 영문표기】	KWON, Seo Won		
【주민등록번호】	740207-1235230		
【우편번호】	442-813		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1015-4 301호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	송재연		
【성명의 영문표기】	SONG, Jae Yeon		
【주민등록번호】	720523-2178211		
【우편번호】	463-020		
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파트 514동 902호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김진희		
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Hee		
【주민등록번호】	701104-5100273		
【우편번호】	442-811		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용아파트 544동 707호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	3	면	3,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	32,000	원	

1020030022698

출력 일자: 2003/11/14

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 기가비트-수동 광 가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT 관리 제어 프로토콜에 관련된 것임.

**2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제**

본 발명은 GPON에 있어서, GEM 모드를 지원하는 ONU에 대해서도 ONT 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 GEM프레임 구조와 그를 이용한 데이터 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있음

**3. 발명의 해결 방법의 요지**

본 발명은, GEM(GPON Encapsulation Method) 프레임의 페이로드의 길이를 표시하기 위한 PLI(Payload Length Identifier) 정보; 상기 GEM 프레임의 트래픽 멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 포트 식별자(Port ID) 정보; 상기 GEM 프레임의 페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 플래그(Frag) 정보; 상기 GEM 프레임의 헤더 에러 검출 및 수정을 위한 HEC 정보를 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에 사용되는 GEM 프레임 구조에 있어서, OLT(Optical Line Termination)로부터의 관리 제어 정보를 전달하는 GEM 컨트롤 프레임을 제공하기 위한, 상기 GEM 프레임의 페이로드의 데이터 타입을 표시하는 페이로드 타입 정보를 가지는 것을 특징으로 하는 GEM 프레임 구조를 포함함.

**4. 발명의 중요한 용도**

본 발명은 GPON 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

GPON, GEM, OLT, ONT, 컨트롤 프레임

**【명세서】****【발명의 명칭】**

GEM프레임 구조와 그를 이용한 데이터 처리 방법{GEM Frame Structure and Data Processing Method by Using It}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 PON의 예를 나타낸 일실시예 구성도.

도 2는 통상적인 GPON의 프로토콜 스택 구조를 나타낸 예시도.

도 3은 G.983.2에서 정의한 BPON ONT 관리 제어 정보를 전달하는 프레임에 대한 일실시예 구조도.

도 4는 종래의 TDM과 Ethernet 서비스를 지원하는 GEM 모드의 프레임에 대한 일실시예 구조도.

도 5는 본 발명에 따른 GEM 프레임에 대한 일실시예 구조도.

도 6은 본 발명에 따른 GEM 프레임을 이용한 데이터 처리 방법에 있어서 데이터 전송 과정을 도시한 일실시예 흐름도.

도 7은 본 발명에 따른 GEM 프레임을 이용한 데이터 처리 방법에 있어서 데이터 수신 과정을 도시한 일실시예 흐름도.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 기가비트-수동 광 가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT 관리 제어 프로토콜에 관련된 것이다.
- <9> 전화국부터 빌딩 및 일반 가정까지의 가입자망 구성을 위해, 최근에는 다양한 망 구조와 진화방안들이 제시되고 있다. 그 예로 xDSL(x-Digital Subscriber Line), HFC(Hybrid Fiber Coax), FTTB(Fiber To The Building), FTTC(Fiber To The Curb), FTTH(Fiber To The Home) 등을 들 수 있다. 이들 중 FTTx(x=B, C, H)는 능동 광 가입자망(Active Optical Network: 이하 "AON"이라 칭함)구성에 의해 구현된 능동형 FTTx와, PON 구성에 의해 구현된 수동형 FTTx로 구분될 수 있다.
- <10> 이 때, 수동형 FTTx의 구현에 관여한 PON은 수동 소자에 의한 점-대-다점(point-to-multipoint)의 토폴로지(topology)를 갖는 망 구성으로 인해, 향후 경제성이 있는 광 가입자망 구현 방안으로 제시되고 있다. 즉, PON은 하나의 광선로 종단장치(Optical Line Termination: 이하 "OLT"라 칭함)와 다수의 광 가입자망 장치(Optical Network Unit, 이하 "ONU"라 함)들을 1개의 수동형 광 분배기(Optical Distribution Network: 이하 "ODN"이라 칭함)를 사용하여 연결함으로써, 트리 구조의 분산 토폴로지를 형성한다.
- <11> 이러한 PON의 형태로는 비동기전송모드-수동 광 가입자 망(Asynchronous Transfer Mode Passive Optical Network: 이하 "ATM-PON"이라 칭함)이 가장 먼저 개발되고 표준화가 이루어졌는데, 그 표준화 내용은 ITU-T(International Telecommunication Union - Telecommunication

section)에서 문서화한 ITU-T G.982, ITU-T G.983.1, ITU-T G.983.3에 기술되어 있다. 또한, 현재 ITU-T에서는 GPON 표준화가 진행중이다.

<12> 도 1은 통상적인 PON의 예를 나타낸 일실시에 구성도이다. 통상적으로 PON은 하나의 OLT와 다수개의 ONU들을 포함하는데, 도 1의 예에서는 하나의 OLT(10)에 3개의 ONU들(12a, 12b, 12c)이 ODN(16)을 통해 접속된 예를 나타내었다.

<13> 도 1을 참조하면, OLT(10)는 트리 구조의 루트에 위치하며 액세스(access) 망의 각 가입자들에게 정보를 제공하기 위한 중심적인 역할을 수행한다. 이러한 OLT(10)에는 ODN(16)이 접속되는데, ODN(16)은 트리(tree) 토폴로지 구조를 가지고 OLT(10)로부터 전송되는 하향(downstream)의 데이터 프레임을 ONU들(12a, 12b, 12c)에게 분배하고, 역으로 ONU들(12a, 12b, 12c)로부터의 상향(upstream)의 데이터 프레임을 멀티플렉싱하여 OLT(10)로 전송하는 역할을 한다. 한편, ONU들(12a, 12b, 12c)은 하향 데이터 프레임을 수신하여 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)에게 제공하고 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)로부터 출력되는 데이터를 상향 데이터 프레임으로서 ODN(16)을 통해 OLT(20)으로 전송한다. 이 때, 상기 각 ONU들(12a, 12b, 12c)에 각각 연결된 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)은 NT(Network Terminal)를 포함하는 PON에서 사용될 수 있는 여러 종류의 가입자망 종단장치를 의미한다.

<14> 일반적으로 ATM-PON에서는 53바이트의 크기를 가지는 ATM 셀(cell)을 일정한 크기로 묶은 데이터 프레임 형태로 상/하향 전송하는데, 도 1과 같은 트리 형태의 PON구조에서 OLT(10)은 하향 프레임 안에 ONU들(12a, 12b, 12c) 각각에 분배될 하향 셀을 적절히 삽입하게 된다. 또한, 상향 전송의 경우 OLT(10)은 TDM(Time Division

Multiflexing) 방식으로 ONU들(12a,12b,12c)로부터 전송된 데이터를 액세스하게 된다. 이 때, OLT(10)와 ONU들(12a,12b,12c)사이에 접속된 ODN(16)은 수동 소자이므로, OLT(10)는 레인징(ranging)이라는 가상거리보정 알고리즘을 이용하여 수동소자인 ODN(16)에서 데이터가 충돌하지 않도록 하고 있다. 또한, OLT(10)에서 ONU들(12a,12b,12c)로 하향 데이터 전송 시, OLT(10)와 ONU들(12a,12b,12c) 상호간은 비밀 보장을 위해 암호화를 위한 암호 키와 유지 관리 보수를 위한 OAM(Operations, Administration and Maintenance) 메시지를 서로 주고받도록 되어 있다. 이를 위해 상/하향 프레임에는 일정간격으로 메시지를 주고받을 수 있는 전용 ATM 셀 또는 일반 ATM 셀 내에 해당 데이터 필드가 마련되어 있다.

<15>       상기와 같이 표준화가 완료된 G.983 시리즈를 기반으로 하는 광대역 수동 광 가입자 망(Broadband Passive Optical Network: 이하 "BPON"이라 칭함)이 ATM을 기반으로 동작하는 것과는 달리, GPON은 ATM 서비스를 처리하는 셀 기반 전송방식(일명, ATM 모드) 뿐만 아니라 시분할다중화(TDM: Time Division Multiplex)와 이더넷(Ethernet) 서비스와 같이 가변길이의 패킷도 처리하는 GEM(GPON Encapsulation Method) 방식(일명, GEM 모드)을 동시에 지원한다. 이때, ATM 모드는 전송데이터를 셀 단위로 GTC 프레임에 매핑하여 전송하고, GEM 모드는 전송데이터를 각 프레임 단위로 GTC 프레임에 매핑하여 전송한다.

<16>       도 2는 통상적인 GPON의 프로토콜 스택 구조를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, GPON의 프로토콜 스택은 상위 계층과 인터페이싱을 하는 프로토콜 계층(100)과, GTC 계층(200)과, GPM(GPON Physical Media dependent) 계층(300)을 포함하며, 프로토콜 계층(100)은 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 클라이언트(110), OMCI(ONT Management Control Interface)(120), GEM 클라이언트(130) 및 PLOAM(Physical Layer Operation Administration Maintenance)(140) 모듈을 포함한다.



- <17> 이와 같은 구성을 갖는 GPON 프로토콜은 상위의 프레임을 GTC 계층(200)에서 GTC 프레임에 다중화하여 전송하며, 이들 중 ATM 클라이언트(110)는 ATM 모드의 전송방식을 지원하고, GEM 클라이언트(130)는 GEM 모드의 전송방식을 지원한다.
- <18> ATM 클라이언트(110)는 ATM 모드에서 고정길이의 셀 단위로 전송데이터를 GTC 프레임에 매핑한다. 이 경우 만약 GTC 프레임 내에 셀 길이(통상적으로 53 byte) 보다 짧은 길이의 공간이 남으면 전송데이터를 다음 프레임에 매핑하여 전송한다. 따라서 ATM 모드의 경우 셀을 분할하는 경우는 없다.
- <19> 하지만, GEM 프레임은 가변길이의 패킷이므로 GEM 클라이언트(130)는 GEM 프레임을 GTC 프레임에 매핑할 경우에 대역폭을 효율적으로 사용하기 위하여 GEM 프레임을 분할하여 전송하는 경우가 발생한다.
- <20> 예를 들어, GEM 클라이언트(130)가 상위 계층으로부터 사용자 데이터(user data)를 수신하면, GEM 클라이언트(130)는 GTC 계층(200)으로부터 현재 대기중인 GTC 프레임의 공간정보(예컨대, 길이)에 대한 정보를 수신하고, 그 정보에 의거하여 현재 사용자 데이터(user data)를 분할하여 다수의 GEM 프레임으로 만들거나 아니면 분할하지 않고 하나의 GEM 프레임으로 만든 후에 그 GEM 프레임을 GTC 계층으로 전송한다. 그러면, GTC 계층(200)에서는 그 GEM 프레임을 현재 대기중인 GTC 프레임에 매핑하여 전송한다.
- <21> 한편, 수신측에서는 GEM 계층(20)에서 이와 같이 분할된 GEM 프레임을 재조립한 후 상위 계층으로 전달한다.
- <22> 종래 기술로서 BPON을 위한 ONT 관리 제어 프로토콜이 있다. BPON은 G.983.1에 정의된 것처럼 ATM 기반으로 동작한다. 또한 G.983.2에서는 BPON의 ONT 관리 제어 인터페이스를 정의

하고 있다. 이 또한 ATM 기반으로 동작한다. 이 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 ATM 셀 기반의 프레임 구조를 정의하고 있다.

- <23> 도 3은 G.983.2에서 정의한 BPON ONT 관리 제어 정보를 전달하는 프레임에 대한 일실시에 구조도이다. 프레임을 구성하는 필드의 상세한 설명은 다음과 같다.
- <24> 우선, ATM 헤더(301)에는 관리 제어용 채널 주소인 VPI(Virtual Path Identifier)/VCI(Virtual Channel Identifier)값을 표시한다.
- <25> 그리고, Transaction Correlation Identifier(302)는 요청(Request) 메시지와 응답(Response) 메시지 사이의 관계를 나타낸다.
- <26> 그리고, 메시지 타입(Message Type)(303)은 메시지의 종류를 나타낸다.
- <27> 그리고, 디바이스 식별자(Device Identifier)(304)는 ITU-T G.983.1을 기반으로 하는 시스템(0x0A)을 표시한다.
- <28> 그리고, 메시지 식별자(Message Identifier)(305)는 "Managed entity"와 "Managed entity instance"를 나타낸다.
- <29> 그리고, 메시지 콘텐츠(Message Contents)(306)는 메시지 타입(303)에 정의된 메시지 내용을 표시한다.
- <30> 도 4는 종래의 TDM과 Ethernet 서비스를 지원하는 GEM 모드의 프레임에 대한 일실시에 구조도이다. 종래의 GEM 모드의 프레임 구조는 TDM 프레임이나, Ethernet 프레임을 위한 구조만 정의되어 있다.
- <31> 도 4는 통상적인 GEM 프레임 구조를 나타낸 도면으로서, 도 4를 참조하면 GEM 프레임은 통상적으로 PLI(L)(16 비트)(410), Port ID(12 비트)(420), Frag(2 비트)(430), FFS(2

비트)(440), HEC(16 비트)(450), Fragment Payload(L 바이트)(460)를 포함한다. 이들 중 PLI(Payload Length Identifier)(410), Port ID(420), Frag(430), FFS(440) 및 HEC(450)은 GEM 헤더이다.

<32> 여기서, PLI(410)는 페이로드의 길이를 표시하기 위한 필드이고, Port ID(420)는 트래픽 멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 ID를 표시하는 필드이고, Frag(430)는 페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 필드이고, 마지막으로 HEC(450)는 헤더 에러 검출 및 수정을 위한 필드이다. 한편, FFS(440)는 아직 미정인 필드이다.

<33> 종래에는 상기 GEM 프레임 헤더 중 Frag(430)의 2비트를 이용하여 현재 전송되는 GEM 페이로드(payload)가 분할된 프레임인지 아닌지를 표시하였다. 예를 들어, 분할되지 않은 GEM 프레임은 Frag(430)를 "11"로 설정하고, 분할된 GEM 프레임의 시작 프레임은 Frag(430)를 "10"으로 설정하고, 분할된 GEM 프레임의 중간 프레임은 Frag(430)를 "00"으로 설정하고, 분할된 GEM 프레임의 마지막 프레임은 Frag(430)를 "01"로 설정하여 해당 GEM 프레임이 분할된 프레임인지 아닌지 또는 분할된 프레임 중 어느 부분에 해당되는 프레임인지를 표시하였다.

<34> 한편, ITU-T에서 표준화가 진행중인 GPON은 하나의 OLT가 다수의 ONT(ONU)와 통신한다. 이때 OLT를 ATM 모드와 GEM 모드를 모두 지원하며, 선택적으로 전송할 수 있다. 하지만, ONT(ONU)는 한 가지 모드만을 지원한다고 정의되어 있다. 또한 OLT는 통신을 위해 연결되어 있는 ONT(ONU)들은 관리하기 위하여 ONT 관리 제어 인터페이스가 필요하다. 서로 다른 전송 모드로 통신하기 때문에 ONT 관리 제어 인터페이스도 서로 다른 모드를 지원해야 한다.

<35> 그런데, 기존의 G.983.2에서 정의된 ONT 관리 제어 인터페이스에서 정의하는 프로토콜은 ATM 기반으로 동작을 한다. 따라서 ONT 관리 제어 패킷은 53바이트 길이의 ATM 셀(도 3 참조)을 이용해 전송된다. 이때, ATM 헤더에는 ONT 관리 제어 인터페이스를 위한 채널 주소인

VPI/VCI 값이 표시된다. 그리고, 셀 페이로드는 Transaction Correlation Id(302), 메시지 타입(303), 디바이스 식별자(304), 메시지 식별자(305), 메시지 콘텐츠(306), AAL5 트레일러(307)와 같은 정보를 전달하게 된다. 이와같이, ATM 모드로 동작하는 ONT(ONU)는 기존의 G.983.2에서 정의하는 ONT 관리 제어 인터페이스를 바로 적용할 수가 있다.

<36> 그런데, GPON은 GEM 모드와 ATM 모드의 ONT 관리 제어 인터페이스로 구분되어 정의되어 있다. 따라서, GEM 모드로 동작하는 ONT(ONU)에 대해서는 ATM 모드와 같은 ONT 관리 제어 인터페이스를 적용할 수가 없다.

<37> 따라서, GEM 모드에서도 ONT 관리 제어 정보를 교환할 수 있는 GEM 프레임 기반의 ONT 관리 제어 패킷 구조를 정의해야 한다. 즉, GEM 프로토콜에서 컨트롤 정보를 전달할 수 있는 방안이 고려되어야 한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<38> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, GPON에 있어서, GEM 모드를 지원하는 ONU에 대해서도 ONT 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 GEM프레임 구조와 그를 이용한 데이터 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<39> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, GEM(GPON Encapsulation Method) 프레임의 페이로드의 길이를 표시하기 위한 PLI(Payload Length Identifier) 정보; 상기 GEM 프레임의 트래픽 멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 포트 식별자(Port ID) 정보; 상기 GEM 프레임의 페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 플래그(Frag) 정보; 상기 GEM 프레임의

헤더 에러 검출 및 수정을 위한 HEC 정보를 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에 사용되는 GEM 프레임 구조에 있어서, OLT(Optical Line Termination)로부터의 관리 제어 정보를 전달하는 GEM 컨트롤 프레임을 제공하기 위한, 상기 GEM 프레임의 페이로드의 데이터 타입을 표시하는 페이로드 타입 정보를 가지는 것을 특징으로 하는 GEM 프레임 구조를 포함한다.

<40> 또한, 본 발명은, 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법에 있어서, OLT(Optical Line Termination)는, 전송하고자 하는 프레임을 입력받으면, 상기 입력된 프레임이 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 방식의 프레임인지를 확인하는 제 1 단계; 상기 확인 결과, 상기 입력된 프레임이 ATM 프레임이면, ATM 셀 방식으로 전송하는 제 2 단계; 상기 확인 결과, 상기 입력된 프레임이 ATM 프레임이 아니면, 상기 입력된 프레임을 GEM프레임으로 판단하고, 그 프레임이 데이터 프레임인지를 확인하는 제 3 단계; 상기 제 3 단계의 확인 결과, 데이터 프레임이면 상기 입력된 프레임을 데이터 인캡슐레이션을 하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 4 단계; 및 상기 제 3 단계의 확인 결과, 데이터 프레임이 아니면, 상기 입력된 프레임으로 컨트롤 프레임을 생성하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 5 단계를 포함한다.

<41> 또한, 본 발명은, 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법에 있어서, GEM 방식을 지원하는 ONU(Optical Network Unit)는, OLT(Optical Line Termination)로부터 전송된 프레임을 수신하여 상기 수신된 프레임이 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 프레임인지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과에 따라, 상기 수신된 프레임의 페이로드 타입을 확인하는 제 2 단계; 및 상기 수신된 프레임의 페이로드 타입에 따라, 상기 수신된 프레임을 처리하는 제 3 단계를 포함한다.

- <42> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- <43> 도 5는 본 발명에 따른 GEM 프레임에 대한 일실시예 구조도이다.
- <44> 현재 GEM 프레임은 TDM 데이터와 Ethernet 데이터를 지원하기 위한 방안만 정의되어 있다. 따라서 본 발명에서는 GEM 프레임을 크게 데이터 프레임과 컨트롤 프레임으로 나눈다. 그리고, 2차적으로 데이터 프레임을 TDM 데이터 와 Ethernet 데이터로 나눈다. 마지막으로 컨트롤 프레임을 정의한다. 따라서 GEM 페이로드 타입을 표시하는 필드를 새롭게 정의해야 한다. 이러한 요구에 따라 새롭게 정의된 본 발명에 따른 GEM 프레임은, 도 5를 참조하면 GEM 프레임은 GEM 헤더(500)와 GEM Payload(510)로 나뉜다. 그리고, GEM 헤더(500)는 다시 PLI(501), Port ID(502), Frag(503), FFS(504), Payload 타입(505) 및 HEC(506)를 포함한다.
- <45> 여기서, PLI(501)는 페이로드의 길이를 표시하기 위한 필드이고, Port ID(502)는 트래픽 멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 ID를 표시하는 필드이고, Frag(503)는 페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 필드이고, 마지막으로 HEC(506)는 헤더 에러 검출 및 수정을 위한 필드이다. 한편, FFS(504)는 아직 미정인 필드이다.
- <46> 본 발명의 특징인 Payload 타입(505)은 해당 GEM 프레임이 컨트롤 프레임인지, TDM 데이터 프레임인지, Ethernet 데이터 프레임인지를 표시한다. 예컨대, 2비트로 정의하고 그 값이 "00"이면 컨트롤 프레임으로 하고, 그 값이 "01"이면 TDM 데이터 프레임으로 하며, 그 값이 "10"이면 Ethernet 데이터 프레임으로 한다.



- <47> 도 6 은 본 발명에 따른 GEM 프레임에 이용한 데이터 처리 방법에 있어서 데이터 전송 과정을 도시한 일실시에 흐름도이다. 우선, 전송하고자 하는 프레임이 입력되면(601), ATM 방식의 프레임인지를 확인한다(602). 그리고, 확인 결과 ATM 프레임이면 ATM 방식의 프레임으로 전송한다(603).
- <48> 한편, 확인 결과 ATM 프레임이 아니면 해당 프레임을 GEM프레임으로 판단하고, 그 프레임이 데이터 프레임인지를 확인한다(604). 그리고, 데이터 프레임이면, 해당 데이터가 TDM 또는 Ethernet 중의 어떤 방식으로 전송되었느냐에 따라 TDM 데이터 인캡슐레이션을 하여 전송하거나(606), Ethernet 데이터 인캡슐레이션을 하여 전송한다(607).
- <49> 그리고, 데이터 프레임이 아니면, 컨트롤 프레임을 생성하여 전송한다(608).
- <50> 도 7 은 본 발명에 따른 GEM 프레임에 이용한 데이터 처리 방법에 있어서 데이터 수신 과정을 도시한 일실시에 흐름도이다.
- <51> 우선, ONU가 전송된 프레임을 수신하면(701), ATM 프레임인지를 확인한다(702).
- <52> 그리고, ATM 프레임이면, ATM 프레임 처리 방법에 따라 해당 프레임을 처리한다(703). 즉, 본 발명의 실시예에서와 같이, GEM을 지원하는 ONU의 경우 에러처리 한다.
- <53> 한편, ATM 프레임이 아니면, 해당 프레임의 페이로드 타입을 확인하여(704), 컨트롤 프레임, TDM 데이터 프레임 및 Ethernet 데이터 프레임에 해당하는 동작(705, 706, 707)을 수행한다.
- <54> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

<55>       이상에서 본 발명의 실시예는 Payload 타입을 표시하는 필드를 GEM 헤더에 사용하는 실시예를 보였지만, 다른 위치에 정의를 해도 무방하다. 또한, 본 발명에서는 ONT 관리 제어 정보전달을 위한 메커니즘만을 정의하고, 컨트롤 프레임의 세부 필드는 정의하지 않는다.

**【발명의 효과】**

<56>       상기와 같은 본 발명은, GEM 프레임 구조에서 컨트롤 프레임에 대한 정의를 할 수 있는 새로운 GEM 프레임 구조를 제공함으로써, GEM 클라이언트 간 제어 정보를 교환할 수 있도록 하는 효과가 있다. 예를 들어 GPON에서 OLT가 GEM 모드로 동작하는 ONT를 관리 제어할 수 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

GEM(GPON Encapsulation Method) 프레임의 페이로드의 길이를 표시하기 위한 PLI(Payload Length Identifier) 정보; 상기 GEM 프레임의 트래픽 멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 포트 식별자(Port ID) 정보; 상기 GEM 프레임의 페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 플래그(Frag) 정보; 상기 GEM 프레임의 헤더 에러 검출 및 수정을 위한 HEC 정보를 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에 사용되는 GEM 프레임 구조에 있어서,

OLT(Optical Line Termination)로부터의 관리 제어 정보를 전달하는 GEM 컨트롤 프레임을 제공하기 위한, 상기 GEM 프레임의 페이로드의 데이터 타입을 표시하는 페이로드 타입 정보를 가지는 것을 특징으로 하는 GEM 프레임 구조.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 페이로드 타입 정보는,

상기 GEM 프레임이 컨트롤 프레임, TDM(Time Division Multiplex) 데이터 프레임 또는 이더넷(Ethernet) 데이터 프레임 중 하나임을 표시하는 것을 특징으로 하는 GEM 프레임 구조.

**【청구항 3】**

기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법에 있어서,

OLT(Optical Line Termination)는, 전송하고자 하는 프레임을 입력받으면, 상기 입력된 프레임이 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 방식의 프레임인지를 확인하는 제 1 단계;

상기 확인 결과, 상기 입력된 프레임이 ATM 프레임이면, ATM 셀 방식으로 전송하는 제 2 단계;

상기 확인 결과, 상기 입력된 프레임이 ATM 프레임이 아니면, 상기 입력된 프레임을 GEM 프레임으로 판단하고, 그 프레임이 데이터 프레임인지를 확인하는 제 3 단계;

상기 제 3 단계의 확인 결과, 데이터 프레임이면 상기 입력된 프레임을 데이터 인캡슐레이션을 하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 4 단계; 및

상기 제 3 단계의 확인 결과, 데이터 프레임이 아니면, 상기 입력된 프레임으로 컨트롤 프레임을 생성하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 5 단계를 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법.

#### 【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 제 4 단계는,

상기 제 3 단계의 확인 결과, 데이터 프레임이면 상기 입력된 프레임의 방식을 확인하는 제 6 단계;

상기 제 6 단계에서 확인된 방식이 TDM 방식의 데이터 프레임이면, 상기 입력된 프레임을 TDM 데이터 인캡슐레이션을 하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 7 단계; 및

상기 제 6 단계에서 확인된 방식이 이더넷 방식의 데이터 프레임이면, 상기 입력된 프레임을 이더넷 데이터 인캡슐레이션을 하고 그 페이로드 타입을 표시하여 전송하는 제 8 단계를

포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법.

**【청구항 5】**

기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법에 있어서,

GEM 방식을 지원하는 ONT(Optical Network Terminal)는, OLT(Optical Line Termination)로부터 전송된 프레임을 수신하여 상기 수신된 프레임이 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 프레임인지를 확인하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과에 따라, 상기 수신된 프레임의 페이로드 타입을 확인하는 제 2 단계; 및

상기 수신된 프레임의 페이로드 타입에 따라, 상기 수신된 프레임을 처리하는 제 3 단계를 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법.

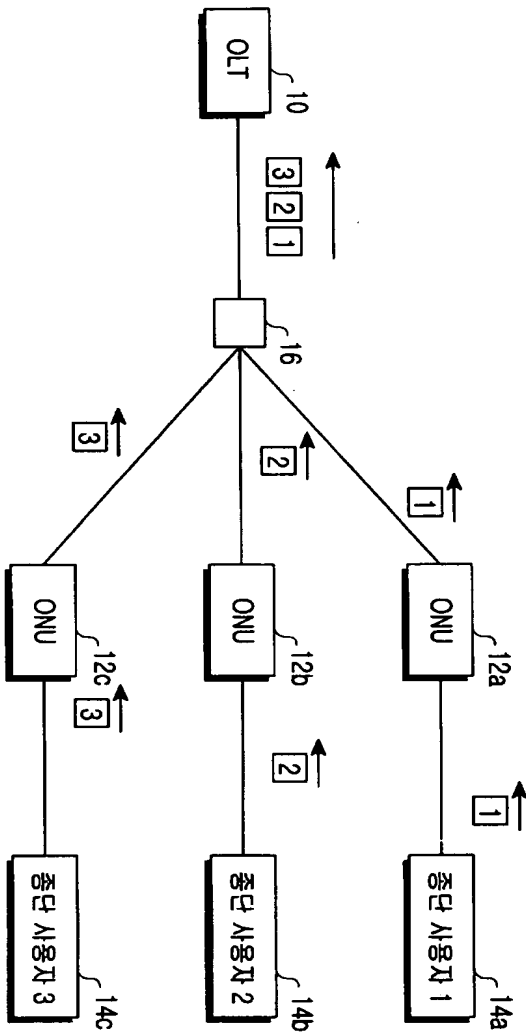
**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

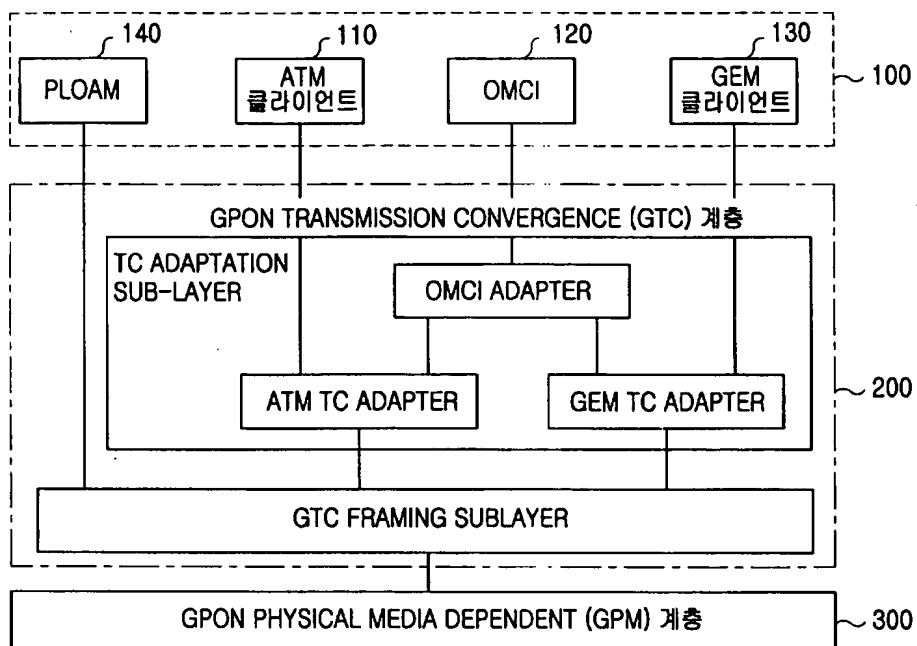
상기 제 1 단계의 확인 결과, 상기 수신된 프레임이 ATM 프레임이면, 이를 에러 처리하는 제 4 단계를 더 포함하는 기가비트 수동 광 가입자 망(GPON)에서의 데이터 처리 방법.

【도면】

【도 1】



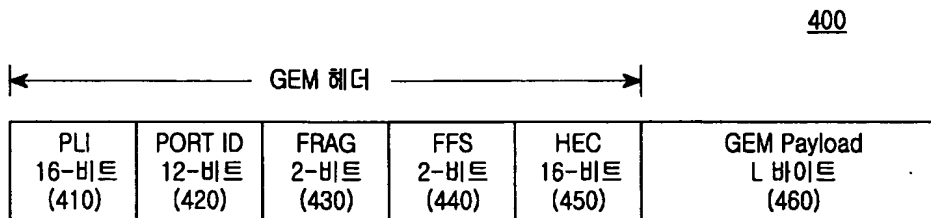
【도 2】



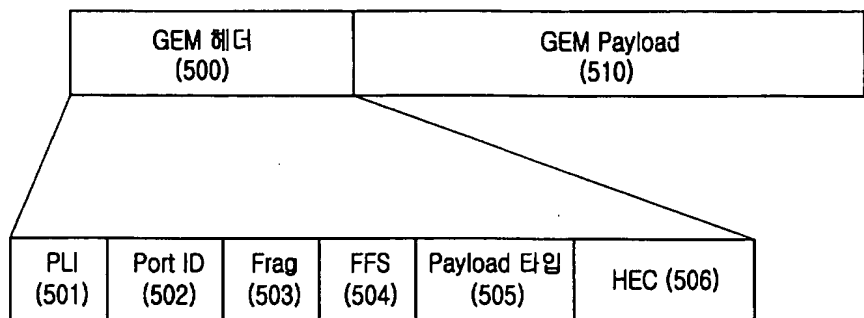
【도 3】

ATM 헤더 (301)	Transaction Correlation Identifier (302)	메시지 타입 (303)	디바이스 식별자 (304)	메시지 식별자 (305)	메시지 컨텐츠 (306)	AAL5 트레일러 (307)
--------------------	---	--------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

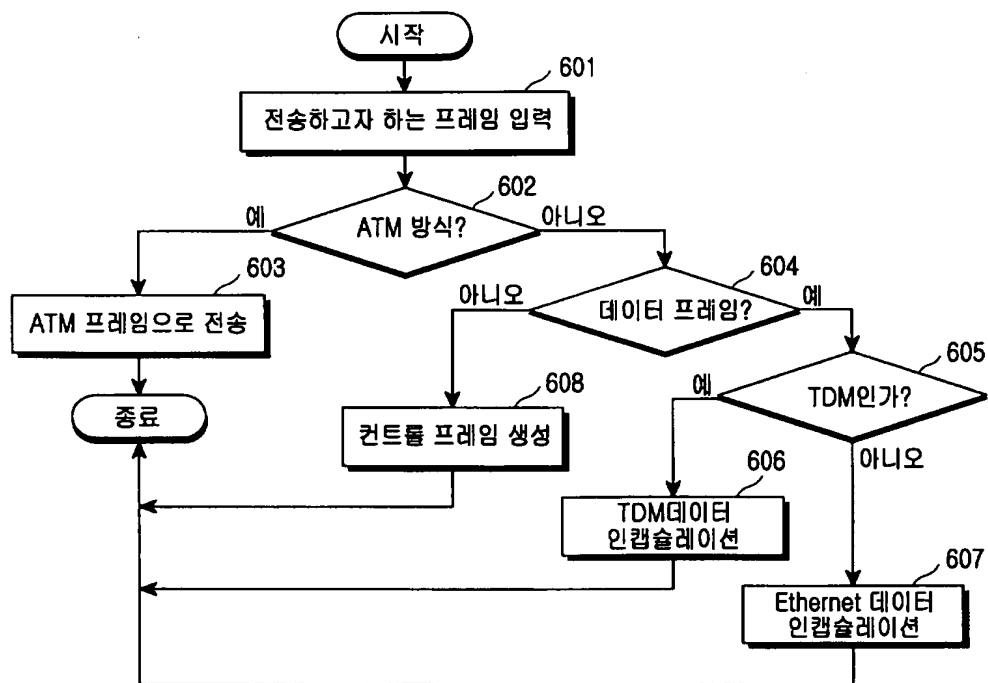
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

